



TITLE:

光刺激の強度に依存したミドリムシの生物体流(非平衡系の物理-非平衡ゆらぎと集団挙動-,研究会報告)

AUTHOR(S):

末松, J.信彦; 栗津, 暁紀; 野田, 脩平; 泉, 俊輔; 中田, 聡; 西森, 拓

CITATION:

末松, J.信彦 ...[et al]. 光刺激の強度に依存したミドリムシの生物体流(非平衡系の物理-非平衡ゆらぎと集団挙動-,研究会報告). 物性研究 2011, 96(1): 91-92

ISSUE DATE:

2011-04-05

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/169516>

RIGHT:

光刺激の強度に依存したミドリムシの生物体流

末松 J. 信彦^{1,2}、栗津 暁紀¹、野田 脩平¹、泉 俊輔¹、中田 聡¹、西森 拓¹

1. 広島大学大学院 数理分子生命理学専攻、2. 明治大学

1. 序論

微生物の培養液においてミリメートルオーダーの集団パターンが形成されることはしばしば認められる。これは生物対流と呼ばれる流体パターンであり、微生物の走性に起因している。つまり、走化性や走地性、走光性により微生物が上向きの泳ぎを誘起されると、水面に微生物の細胞密度の高い層が形成され、密度不安定性による秩序パターンが形成される [1]。

これまでに筆者らは、走光性を示す微生物であるミドリムシの培養液に下から強い光を照射することにより、特徴的な生物対流パターン、すなわち局在化したパターンが形成されることを見出してきた。局在化の機構については結論が出ていないが、負の走光性による垂直方向（上向き）の遊泳に加えて、水平方向の走光性が重要な役割をしていると考えられる。つまり、局所的な細胞密度に応じた水平方向の光強度勾配が局在対流パターンの原因であると考えられる。ここでは、局在化した生物対流パターンの光強度依存性について報告する。

2. 実験操作

ミドリムシ (*Euglena gracilis*; wild-type, strain Z) は HYPONeX(N-P-K: 6.5-6-19) 溶液 (1 g/L) で培養した。はじめに遠心機を用いて高密度溶液を作成し、それを希釈することで 1×10^6 cells mL⁻¹ の溶液を調製した。調製した溶液は特製の密封容器に封入した。容器は 2 枚のスライドガラスで厚さ 2 mm のシリコンシートを挟んで圧着したものである。シリコンシートには直径 40 mm の円形の穴が開いており、そこに培養液を注いで密封試料とした。

試料をフラットパネルライト (3000 lx) の上に設置し、対流パターンを試料の上方からデジタルカメラで撮影した。光量は ND フィルム (Fuji film) をライトと試料の間に挟んで調整した。

3. 結果と考察

光強度を変えて生物対流の発生を観察したところ、光強度が 300 lx のときは生物対流が発生せず、1200, 2000, 3000 lx では局在化パターンが形成された(Fig. 1)。弱い光で生物対流が発生しなかったのは、負の走光性が十分に誘起されず、密度不安定化が起こらなかったためであると考えられる。

局在化生物対流パターンは細胞密度の高いスポットで形成されている。各々のスポットでは下降流が形成されているために細胞密度が高くなり、上から見たときに色が濃く見える。この対流パターンの特性波長をスポット間の平均距離で評価し、その経時変化を各々の光強度についてプロットした (Fig. 2)。光強度が弱いほど過渡な平均距離の増減が顕著にみられ、局在パターンの安定性が低いことが解る。ここで光照射開始より 60 分後の平均距離を比較すると、光強度が強いほど平均距離が短くなる傾向が認められる。これは、光強度が強いほど、各々の微生物が作る光強度勾配が大きくなるために、水平方向の走光性の影響が大きくなっているためであると考えられる。

参考文献

[1] J. Fluid Mech. **69** (1975) 591.

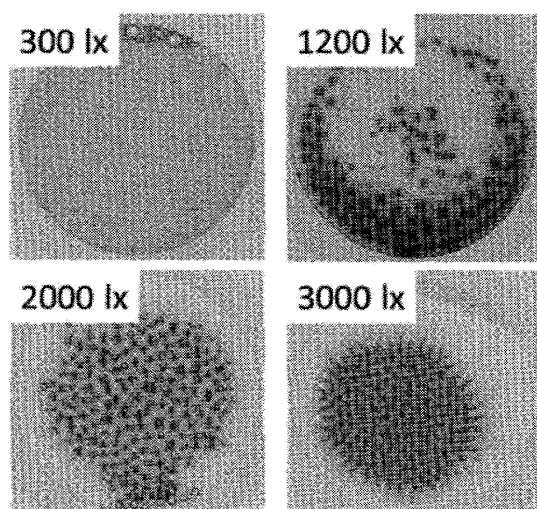


Fig. 1 光照射後 60 分におけるスナップショット。

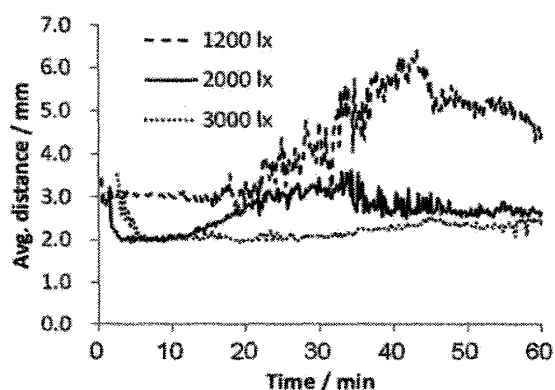


Fig. 2 各々の光強度におけるスポット間距離の経時変化。